

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-251513

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int. Cl.

H04N 1/407

G06T 5/00

H04N 1/40

(21)Application number : 2000-061034

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 06.03.2000

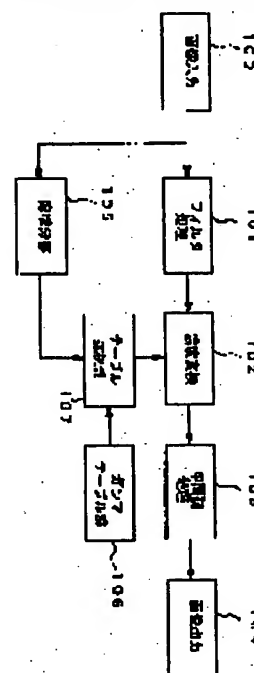
(72)Inventor : SHIBAKI HIROYUKI

(54) IMAGE PROCESSING METHOD, IMAGE PROCESSOR AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To equalize gradation characteristics of a dot photograph and those of a photographic paper photograph, without damaging the definition of the dot photograph.

SOLUTION: An image is separated at least to dot areas and photograph areas by an image area separation part 105. A gamma table corresponding to an image area is selected from a gamma table group 106 by a table selection part 107 corresponding to with the result of this image area separation, and density conversion of gamma conversion characteristics determined by this gamma table is performed by a density conversion part 102. With this switching of gamma conversion characteristics, the same gradation characteristic are obtained in respective areas of the dot photograph and the photographic paper photograph, without having to conduct strong smoothing to lose undulations of dots by a filter processing part 101.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-251513
(P2001-251513A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 0 4 N 1/407		H 0 4 N 1/40	1 0 1 E 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00		G 0 6 F 15/68	3 1 0 J 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/40		H 0 4 N 1/40	F

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-61034(P2000-61034)

(22) 出願日 平成12年3月6日 (2000.3.6)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 芝木 弘幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100073760

弁理士 鈴木 誠 (外1名)

Fターム(参考) 5B057 CA08 CA16 CB07 CB16 CE11

CE13 CH07 CH18 DA08 DC30

5C077 LL19 MP02 NN11 PP15 PP27

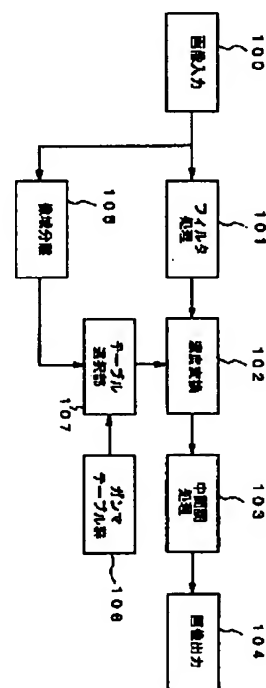
PP28 PP49 PQ08 PQ23

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置並びに記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 網点写真の解像性を損なうことなく、網点写真と印画紙写真の階調特性を同等にする。

【解決手段】 像域分離部105で、画像を少なくとも網点領域と写真領域に分離する。この像域分離の結果に応じてテーブル選択部107により、ガンマテーブル群106から像域に対応したガンマテーブルが選択され、そのガンマテーブルによって決まるガンマ変換特性の濃度変換が濃度変換部102で施される。このようなガンマ変換特性の切り替えによって、フィルタ処理部101で網点ドットの起伏を消失させるような強い平滑化を施すことなく、網点写真と印画紙写真の各領域で同等の階調特性を得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多階調の画像データに濃度変換処理を施したのち擬似中間調処理を施す画像処理方法において、画像データの像域分離を行い、画像データの網点領域と写真領域に対し、それぞれに固有の異なった濃度変換特性の濃度変換処理を施すことによって、網点領域と写真領域の階調特性を同等にすることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 画像データの網点領域の線数を検出し、網点領域に対する濃度変換処理の濃度変換特性を該網点領域の線数に応じて切り替えることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 多階調の入力画像データに濃度変換処理を施すための手段と、この濃度変換処理後の画像データに擬似中間調処理を施すための手段と、入力画像データの像域分離を行う手段と、この手段による像域分離結果に従って前記濃度変換処理のための手段の濃度変換特性を切り替えるための手段とを有し、入力画像データの網点領域と写真領域に対し、それぞれに固有の異なった濃度変換特性の濃度変換処理を施すことによって、網点領域と写真領域で同等の階調特性を得ることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 像域分離のための手段は網点領域の線数を検出し、濃度変換特性を切り替えるための手段は、網点領域に対する濃度変換処理の濃度変換特性を該網点領域の線数に応じて切り替えることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 請求項3又は4記載の画像処理装置の各手段の機能をコンピュータに実現させるためのプログラムが記録されたことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、多階調の画像データを扱う画像処理の分野に係り、特に、擬似中間調処理を用いる画像処理方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】多階調の画像データを扱うデジタル複写機やファクス装置などの機器においては、階調数が限られた画像形成手段によって階調表現を行うために、擬似中間調処理が用いられる。

【0003】例えばデジタル複写機は、一般に、スキャナ機構によって多階調の画像データを入力し、この画像データに対し、空間周波数特性の補正のためのフィルタ処理を施し、次に階調特性の調整のための濃度変換処理（以下、ガンマ変換処理）を施し、さらに擬似中間調処理（スクリーン処理）を施してから画像形成機構へ与え、紙などに画像を出力させるという基本構成である。

【0004】擬似中間調処理は、ドット集中型ディザ閾値を用いたディザ処理や万線スクリーン処理などのドッ

ト集中型の処理と、誤差拡散法や平均誤差最小法による処理、FMスクリーン処理などのドット集中型の処理とに大別される。一般に、ドット集中型の擬似中間調処理は、周期的な画像信号が生成されるため、網点写真などのような周期的な構造を持つ画像に適用された場合に、異なる周波数成分の重ね合わせによる干渉モアレが発生しやすい。このようなモアレは、ドット分散型の擬似中間調処理では発生しにくい。

【0005】このような画像処理装置において、画像の局所的な特徴によって像域分離を行ない、画像中の領域に応じて処理を切り替える技術が考案されている。例えば、特開平3-89677号公報に開示されている画像処理装置においては、非文字エッジ、色文字エッジ、中間彩度文字エッジ、黒文字エッジといった領域ごとに濃度変換テーブル（以下、ガンマ変換テーブル）を切り替える。これは主として、黒文字（特に細線、低コントラスト線）のコントラストを強調するためである。また、フィルタ処理において、画像の網点部に対して強い平滑化を施して網点ドットの起伏を消去し、印画紙写真と同じような連続調としてから、印画紙写真と同様のガンマ変換処理と擬似中間調処理を適用する。また、特開平3-219774号に開示されている画像処理装置においては、写真、網点、文字の領域毎に適用する擬似中間調処理を切り替える。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】網点写真と印画紙写真に同じガンマ変換処理とドット分散型の擬似中間調処理を適用する場合、前記特開平3-89677号公報に開示されているように、網点領域に対して予め強い平滑化を施して網点ドットの起伏を消去するならば、網点写真と印画紙写真とで階調特性の差は小さい。しかし、強い平滑化を施すことによる解像度の低下が避けられない。

【0007】網点写真に対して、その網点ドットの起伏を残すようなフィルタ処理を施すようにすれば、そのような解像度の悪化を回避できるが、網点写真と印画紙写真とでは得られる階調特性が大きく異なってしまう。このような階調特性の違いは、誤差拡散のようなドット分散型の擬似中間調処理を用いる場合に顕著である。これについて、さらに説明する。

【0008】網点写真の網点ドットの起伏を残したまま、網点写真と印画紙写真の両方に対し同じガンマ変換処理とドット分散型の擬似中間調処理を施し、網点写真で入出力濃度が1対1に対応した階調特性を得られる図10のaのような濃度変換特性（以下、ガンマ変換特性）のガンマテーブルをガンマ変換処理に用いた場合、印画紙写真に対しては図10のbのような階調特性bとなってしまう。

【0009】図10に見られるように、網点写真の階調特性は入力濃度＝出力濃度の関係が成り立っているが、印画紙写真についてはハイライト部で濃度が低く再現さ

れ、逆にシャド一部では濃度が高く再現されるような階調特性となっている。網点写真は、元の前稿をディザ処理した画像であるので、誤差拡散のようなドット分散型の擬似中間調処理を施した後でもドットがある程度集中した形で再生される。これに対し、印画紙写真は擬似中間調処理によってドットが非常に分散された形で再生されるので、画像出力手段のドットゲインの影響を強く受けてシャド一部でつぶれが発生してしまうのである。これは、プリンタのドットゲインが大きいほど顕著である。電子写真方式のプリンタは、孤立したドットの再現性が悪く、ある程度ドットが近接してくると再現性が良くなるという特性があるので、印画紙写真のようにドット分散されたハイライト部では網点写真と比較して濃度が低くなってしまふ。

【0010】また、例えば100線の網点写真を基準にしてガンマテーブルを作成した場合、図11に示すように網点写真の線数が増加するに従って、その階調特性は所望の特性から外れていき、印画紙写真の階調特性に近づいていく。図11において、aは線数100の網点写真に対する階調特性であり、bは150線の網点写真に対する階調特性であり、cは200線の網点写真に対する階調特性であり、dは印画紙写真に対する階調特性である。

【0011】よって、本発明の主たる目的は、網点写真の解像度を犠牲にすることなく、網点写真と印画紙写真で同等の階調特性を得ることができる画像処理方法及び装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、多階調の画像データに濃度変換処理を施したのち擬似中間調処理を施す画像処理方法において、画像データの網点領域の網点ドットの起伏を消失させるような平滑化を行うことなく、画像データの網点領域と写真領域の階調特性を同等にするため、画像データの像域分離を行い、画像データの網点領域と写真領域に対し、それぞれに固有の異なる濃度変換特性の濃度変換処理を施す。また、本発明は、網点領域の線数の違いによる階調特性のばらつきを押さえるため、画像データの網点領域の線数を検出し、網点領域に対する濃度変換処理の濃度変換特性を該網点領域の線数に応じて切り替える。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照し、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明による画像処理装置のブロック構成の一例を示すブロック図である。この画像処理装置は、画像入力部100によって入力された多階調のデジタル画像データに対し、フィルタ処理部101で空間周波数特性を補正するためのフィルタ処理を施し、さらに濃度変換部102で階調特性の調整のためのガンマ変換処理を施し、さらに中間調処理部103で擬似中間調処理を施した後、画像出力部10

4によって画像として出力する。このような基本的な構成は従来と同様である。なお、フィルタ処理部101では、網点写真の網点ドットの起伏を消失させるような強い平滑化は施されず、処理後の画像データには網点ドットの起伏が残っている。また、中間調処理部103では、例えば、誤差拡散のようなドット分散型の擬似中間調処理が施される。

【0014】この画像処理装置はさらに、入力された画像データの像域分離のための像域分離部105を有し、また、この像域分離部105によって分離された像域毎に濃度変換部102のガンマ変換特性を切り替えるための手段として、濃度変換部102のガンマ変換特性を決定するためのガンマテーブル群106と、濃度変換部102で用いられるガンマテーブルを、ガンマテーブル群106から像域分離部105の出力に応じて選択するテーブル選択部107を有する。

【0015】なお、フィルタ処理部101では網点写真の網点ドットの起伏を消失させるような強い平滑化はなされないの、フィルタ処理部101より出力されるフィルタ処理後の画像データを像域分離部105に入力して、像域分離を行わせてもよい。

【0016】実施例1によれば、像域分離部105は、画像データ中の網点写真領域を網点領域、それ以外の領域を写真領域とする像域分離を行う。例えば、図6に示すような網点写真200、印画紙写真201、文字202を含む原稿の画像データが入力された場合、図7に示すような網点領域210と写真領域211に分離される。網点領域210では、テーブル選択部107によりガンマテーブル群106から、網点写真に最適な図2のaのようなガンマ変換特性のガンマテーブルが選択される。写真領域211では、印画紙写真に最適な図2のbのようなガンマ変換特性のガンマテーブルが選択される。このようにして像域に応じて選択されたガンマテーブルに従って濃度変換部102でガンマ変換処理が施されるため、網点写真200の領域では、入出力濃度がほぼ1対1に対応した図3のaのような階調特性が得られ、印画紙写真201の領域でも、網点写真領域と同等の、図3のbのような階調特性が得られる。また、フィルタ処理部101で網点写真の網点ドットの起伏を消失させるような強い平滑化を施さないため（施す必要がないため）、網点写真の解像度も保たれる。

【0017】なお、図2においては、画像データが0から255までの値をとり、0が原稿の白、255が原稿の黒を表すものとしている。このことは図4及び図5においても同様である。

【0018】実施例2によれば、像域分離部105は、画像データ中の網点写真領域を網点領域、文字領域を文字領域、それ以外の領域を写真領域とする像域分離を行う。例えば、図6に示す原稿の画像データが入力された場合、図8に示すような網点領域220、文字領域22

1 及び写真領域 222 に分離される。網点領域 220 と文字領域 221 では図 2 の a のようなガンマ変換特性のガンマテーブルがテーブル選択部 107 により選択され、写真領域 222 では図 2 の b のようなガンマ変換特性のガンマテーブルが選択される。したがって、実施例 1 と同様に、網点写真 200 と印画紙写真 201 の各領域で同等の階調特性を得られる。

【0019】実施例 3 によれば、像域分離部 105 によって前記実施例 2 の場合と同様の像域分離が行われる。テーブル選択部 107 により、像域分離された網点領域 220 では図 4 の a のようなガンマ変換特性（図 2 の a のガンマ変換特性相当）のガンマテーブルが選択され、写真領域 222 では、図 4 の b のようなガンマ変換特性（図 2 の b のガンマ変換特性相当）のガンマテーブルが選択され、文字領域 221 では、コントラスト強調のために図 4 の c のようなガンマ変換特性 c のガンマテーブルが選択される。したがって、網点写真 200 と印画紙写真 201 の各領域で同等の階調特性が得られ、また、文字 202 の領域ではコントラストが強調された階調特性となる。

【0020】実施例 4 によれば、像域分離部 105 によって、網点写真の領域を網点領域、印画紙写真の領域を写真領域、それ以外の領域をその他領域とする像域分離が行われる。例えば、図 6 に示す原稿の画像データが入力された場合、図 9 に示すような網点領域 230、写真領域 231、その他領域 232 に分離される。像域分離された網点領域 230 では、図 2 の a のようなガンマ変換特性（図 4 の a のガンマ変換特性相当）のガンマテーブルがテーブル選択部 107 により選択され、写真領域 231 では図 2 の b のようなガンマ変換特性（図 4 の b のガンマ変換特性相当）のガンマテーブルが選択される。したがって、網点写真 200 と印画紙写真 201 の各領域で同等の階調特性が得られる。その他領域 232 では、図 2 の a のような、網点写真に対するものと同じガンマ変換特性のガンマテーブルが選択され、あるいは、図 4 の c のような、コントラスト強調のためのガンマ変換特性のガンマテーブルが選択される。

【0021】前記各実施例では、網点写真の領域に対しては、その線数を問わず同じガンマテーブルが選択されたため、図 11 に関連して説明したように線数の違いによって階調特性のばらつきが生じる。

【0022】このような線数の違いによる階調特性のばらつきを押さえるため、実施例 5 によれば、像域分離部 105 において、前記実施例 1、2、3 又は 4 と同様の像域分離を行うが、網点領域についてはその線数も検出する。また、ガンマテーブル群 106 に、網点写真に対応したガンマテーブルとして、網点写真の線数（例えば 100 線から 200 線まで）に対応した複数のガンマテーブルが用意される。そして、像域分離部 105 により網点領域とされた領域では、図 5 に示すような線数に応

じたガンマ変換特性のガンマテーブルがテーブル選択部 107 により選択される。図 5 において、a は 100 線の網点写真に最適なガンマ変換特性、b は 150 線の網点写真に最適なガンマ変換特性、c は 200 線の網点写真に最適なガンマ変換特性、d は印画紙写真に最適なガンマ変換特性である。したがって、本実施例によれば、異なった線数の網点写真に対し、印画紙写真と同等のほぼ一定の階調特性を得ることができる。

【0023】なお、前記各実施例における像域分離は、例えば特開平 3-219774 号公報、特開平 3-89677 号公報などに開示されているように、濃度変化の大小や緩急、濃度ピークの周期性などの画像の局所的特徴を利用する公知の方法によって容易に行うことができる。また、前記実施例 5 における網点領域の線数の検出は、例えば特開平 3-219774 号公報、特開昭 61-80971 号公報などに開示されているように、濃度ピーク（山又は谷）の密度や空間周波数分布のピーク位置などを利用する公知の方法によって容易に行うことができる。したがって、像域分離部 105 の具体例の説明は省略する。

【0024】以上説明した本発明の画像処理装置において、画像入力部 100 は、画像処理装置と一体化される場合と独立した外部装置とされる場合とがある。同様に、画像出力部 104 も画像処理装置と一体化される場合と独立した外部装置とされる場合がある。また、本発明の画像処理装置がデジタル複写機として実現される場合には、画像入力部 100 は原稿をスキャンして画像を読み取るスキャナ機構であり、画像出力部 104 は電子写真方式の画像形成機構などである。本発明の画像処理装置がファクス装置として実現される場合には、画像入力部 100 は通信回線を介して画像データを取り込む受信機構あるいは原稿をスキャンして画像を読み取るスキャナ機構であり、画像出力部 104 は電子写真方式や感熱式の画像形成機構などである。また、本発明の画像処理装置がプリンタなどの画像形成装置として実現される場合には、画像入力部 100 はパソコンなどから画像データを取り込むためのインターフェース部分であり、画像出力部 104 は電子写真方式の画像形成機構などである。

【0025】また、本発明の画像処理装置は、CPU、メモリ、ハードディスク、入力装置（キーボード、マウス、スキャナなど）、出力装置（ディスプレイ、プリンタなど）、通信装置（モデム、ネットワークアダプタなど）、各種記憶媒体（磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、メモリカードなど）の読み書きのための媒体ドライブなどからなる一般的なパソコンなどのコンピュータにおいて、ソフトウェアによって実現することもできる。この場合、図 1 に示したフィルタ部 101、濃度変換部 102、中間調処理部 103、像域分離部 105 及びテーブル選択部 107 の機能をコンピュータ上で

実現させるためのプログラムと、ガンマテーブル群 106 などのデータは、例えば、それが記録された各種記憶媒体より読み込まれ、例えばハードディスクに一旦保存され必要な時にメモリに読み込まれる。このプログラムが CPU に実行されることにより、本発明の画像処理装置がコンピュータ上で実現される。このようなプログラム、又は同プログラムとガンマテーブル群 106 が記録された各種記憶媒体も本発明に包含される。また、処理すべき画像データは、コンピュータのスキナナなどから入力され、通信装置によって外部装置から入力され、あるいは記憶媒体より読み込まれる。処理された画像データは、例えばコンピュータのプリンタによって画像出力される。

【0026】

【発明の効果】請求項 1 乃至 4 の各項記載の発明によれば、網点写真の網点ドットの起伏を消失させるような強い平滑化を施すことなく、したがって網点写真の解像度を悪化させることなく、網点写真と印画紙写真の各領域で同等の階調特性を得ることができる、また、網点写真と印画紙写真とで階調特性の違いが現れやすかった誤差拡散のようなドット分散型の擬似中間調処理を支障なく利用できる。請求項 2 又は 4 記載の発明によれば、網点写真の線数の違いによる階調特性のばらつきを押さえることができる。また、請求項 5 記載の発明によれば、一般的なパソコンなどのコンピュータを利用し、請求項 3 又は 4 記載の発明を容易に実施し得る、等々の効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による画像処理装置のブロック構成の一*

* 例を示すブロック図である。

【図 2】像域分離された網点領域と写真領域に適用されるガンマ変換特性を示す図である。

【図 3】網点写真と印画紙写真で得られる階調特性を示す図である。

【図 4】領域分離された網点領域、写真領域及び文字領域に適用されるガンマ変換特性を示す図である。

【図 5】異なった線数の網点領域に適用されるガンマ変換特性と写真領域に適用されるガンマ変換特性を示す図である。

【図 6】異なった領域が混在した原稿の一例を示す図である。

【図 7】像域分離結果の一例を示す図である。

【図 8】像域分離結果の他の一例を示す図である。

【図 9】像域分離結果の別の一例を示す図である。

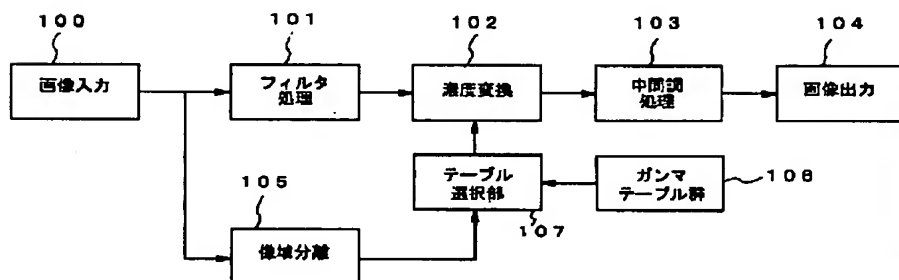
【図 10】従来技術において網点写真と印画紙写真で得られる階調特性を示す図である。

【図 11】網点写真の線数による階調特性のばらつきを示す図である。

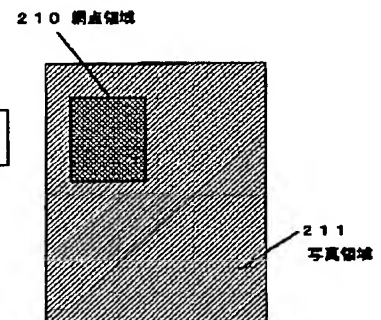
【符号の説明】

- 100 画像入力部
- 101 フィルタ処理部
- 102 濃度変換部
- 103 中間調処理部
- 104 画像出力部
- 105 像域分離部
- 106 ガンマテーブル群
- 107 テーブル選択部

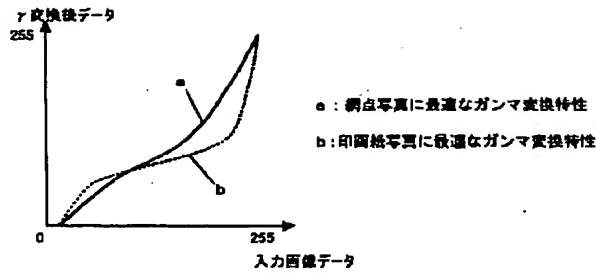
【図 1】



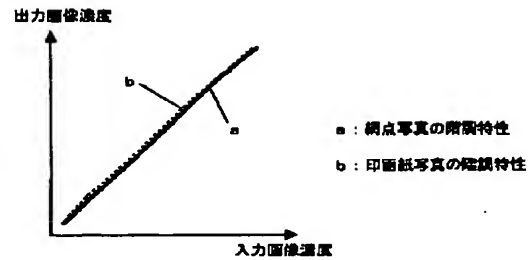
【図 7】



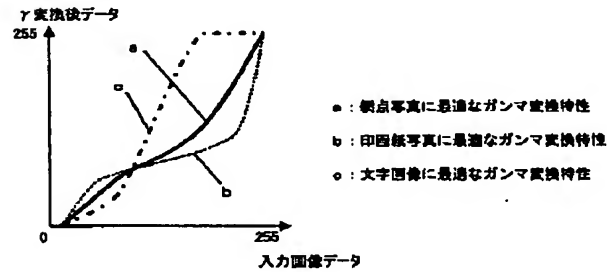
【図 2】



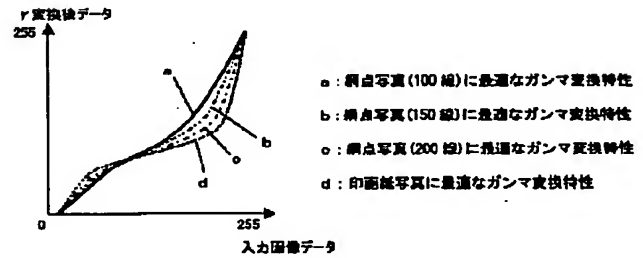
【図 3】



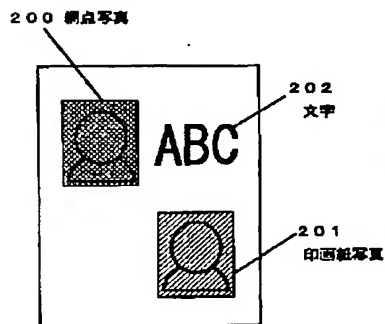
【図 4】



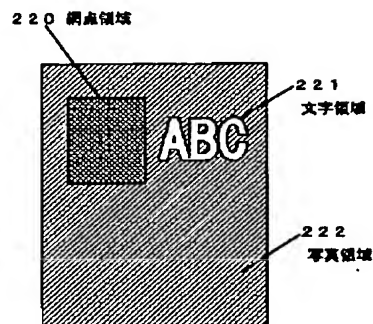
【図 5】



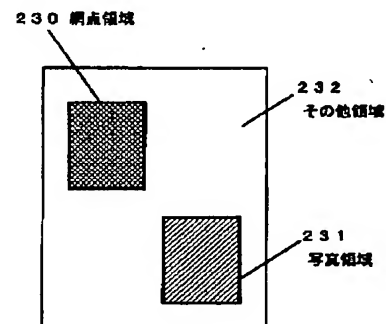
【図 6】



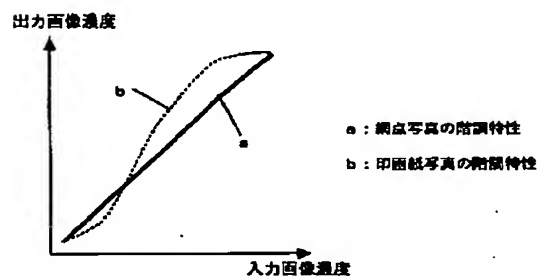
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

